

Détection Précoce de la Résistance des Palmiers à Huile à un Basidiomycète tellurique, *Ganoderma*, Responsable de la Pourriture Basale du Stipe

La culture du palmier à huile, monocotylédone pérenne, a connu un formidable essor au cours des dernières décennies dans les zones équatoriales humides, en raison d'une demande toujours croissante en produits de base. Aujourd'hui, l'Indonésie et la Malaisie sont les 1^{ers} producteurs mondiaux d'huile de palme qui représente la première source de corps gras végétaux produite dans le monde et consommée dans les pays du Sud. Du fait de son importance dans l'agriculture en Asie du Sud Est, la valorisation de son potentiel agronomique constitue un des éléments majeurs dans les enjeux du développement durable. Un des facteurs de cette valorisation est la lutte contre un basidiomycète tellurique, *Ganoderma boninense*, qui dévaste chaque année des milliers d'hectares de plantations, provoquant la pourriture basale du stipe du palmier (**Figure 1**). Ces pertes sont d'autant plus sévères que se succèdent les cycles de culture, en raison du développement et de la propagation de l'inoculum dans le sol au cours du temps. Jusqu'à une période très récente, la seule méthode de lutte était basée sur les pratiques culturales avant plantation et en cours de culture avec un impact limité, mais non négligeable, sur l'incidence de la maladie. Cependant, en Indonésie, des observations réalisées en 2001 sur un réseau d'essais installés en terrain naturellement contaminé (plantés entre 1974 et 1993) ont montré des différences significatives de sensibilité/résistance à la maladie entre les principales origines génétiques utilisées mais aussi au sein de ces origines. Ces observations de terrain capitales ont permis d'ouvrir la voie à la recherche de solutions via l'amélioration génétique. A partir de ces résultats majeurs et grâce à l'expérience passée du Cirad consacrée à l'amélioration variétale du palmier à huile par un réseau qu'il coordonne à travers le monde et bénéficiant d'un appui fort en matière de phytopathologie, une convention de recherche sur le *Ganoderma*, liant le Cirad à PT Socfindo et Sumatra Bioscience (PTPP London-Sumatra) a été signée en 2002. L'objectif de ce projet tripartite est basé sur le succès de la fusariose en Afrique occidentale qui consiste à identifier les sources de résistance et de sensibilité à la maladie *via* le développement d'un test d'inoculation précoce (en pré-pépinière). Cette approche permet de contourner les contraintes liées d'une part aux caractères biologiques du palmier, en particulier son cycle long (typiquement 20-25 ans) et d'autre part naturelle : la maladie se déclare en effet sur des palmiers âgés au minimum de 2 à 15 ans. L'enjeu dans un premier temps était donc d'obtenir les symptômes de la maladie sur des plants les plus jeunes possibles de manière homogène et reproductible. De plus, de par la différence du stade physiologique du palmier au champ et de la plantule artificiellement inoculée en pépinière, il était également indispensable que ces résultats puissent être positivement corrélés aux observations réalisées en plantation en conditions naturelles d'infection. L'expression des symptômes de la maladie suite à l'inoculation artificielle du champignon à de jeunes plantules a montré l'implication forte de nombreux paramètres tels que l'agressivité de la souche pathogène, la forme sous laquelle le champignon est inoculé, le temps d'incubation du *Ganoderma* avant inoculation ou encore certains facteurs environnementaux (luminosité, température, humidité). Les résultats ont montré que certains de ces paramètres jouent un rôle majeur pour une expression rapide (3 mois après inoculation), homogène et reproductible des symptômes de la maladie. L'étude séquentielle de ces paramètres interdépendants a permis de standardiser chaque étape du procédé d'inoculation du champignon en pré-pépinière. La méthode mise au point consiste à utiliser comme source d'inoculum calibrée, une bûchette d'Hévéa préalablement colonisée par l'agent pathogène durant plusieurs semaines (**Figure 2**). Cette bûchette est positionnée dans un sac de pré-pépinière et recouverte de terre dans laquelle est plantée, à une distance standardisée de la bûchette, une graine germée de palmier à huile. Les sacs de pré-pépinière sont disposés sous une ombrière spécifique (**Figure 3**) jusqu'à l'expression des symptômes de

la maladie (**Figure 4**). Les symptômes sont enregistrés mensuellement et les essais sont stoppés 28 semaines après inoculation, ce qui représente un taux d'infection de 30% chez les croisements standards. Cette méthode développée, simple et rapide, permet depuis 2009 de tester en routine chez nos deux partenaires 100 croisements par mois à raison de 5 répétitions de 20 plants par croisement. La corrélation avec les observations au champ est positive et devrait être confortée en 2010. Ce phénotypage à grande échelle et en routine dans le cas de figure du palmier est aujourd'hui possible grâce aussi à la création en 2008 de deux unités de phénotypage (**Figure 5**) chez nos partenaires (PT Socfindo et Sumatra Bioscience) comprenant pour chacune d'elle un laboratoire (300m²) et une pépinière (5000m²) ainsi qu'à la formation du personnel inféodés (35 techniciens et 1 ingénieur par unité).

La caractérisation du degré de résistance ou de sensibilité des populations de palmier à huile et des géniteurs (**Figure 6**) intervenant dans les programmes d'amélioration et de production de semences va permettre, dans un avenir très proche, de fournir aux plantations d'Asie du Sud-Est un matériel d'un bon niveau de tolérance au *Ganoderma*. Cette approche génétique associée aux pratiques culturales de lutte contre cet agent pathogène tellurique fait partie d'une politique globale de lutte intégrée contre la pourriture basale du stipe en Asie du Sud Est. Parallèlement, le test ouvre la voie à des recherches concernant la diversité des souches de *Ganoderma*, l'efficacité de certains champignons antagonistes ou de fongicides vis-à-vis de cet agent pathogène permettant d'élargir l'efficacité d'action de cette lutte intégrée.



Figure 1 : Pourriture basale du stipe chez un palmier âgé de 15 ans. Sur ce cliché, la présence de sporophores est observée à l'intérieur et à l'extérieur de la cavité.



Figure 2 : Chambre d'incubation contrôlée où les buchettes d'Hvéa vont être colonisées par le *Ganoderma* durant plusieurs semaines ce qui va constituer *in fine* la source d'inoculum pour l'inoculation standardisée des graines germées en pré-pépinière.



Figure 3 : Pré-pépinière avec une température et une luminosité standardisées pour l'expression rapide et homogène des symptômes de la maladie. Un arrosage automatisé sera installé courant 2010.



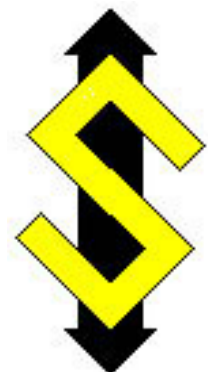
Figure 4 : Jeune plants de trois mois mort suite à l'infection artificielle en pépinière par *Ganoderma*. La production de sporophores n'est pas systématiquement liée à la mort du plant.



Figure 5 : Unité de phénotypage opérationnelle depuis 2008 et localisée à Tanah Gambus (Sumatra, Indonésie). On observe au premier plan les 3 pépinières et au loin le laboratoire ; l'ensemble du complexe se caractérise par une capacité de screening de 100 croisements par mois en raison de 6 répétitions de 20 graines germées par croisement, soit plus de 1000 croisements testés par an. Un atout considérable pour les sélectionneurs.



Figure 6 : Réponse à l'inoculation artificielle par *Ganoderma*, 4 mois après inoculation des graines germées, pour deux croisements d'origine génétique différente au sein d'une répétition.



**PT SOCFIN
INDONESIA**

